

## Turbine for exhaust turbocharger - uses compressed air as cooling medium for adjusting elements of guide blades

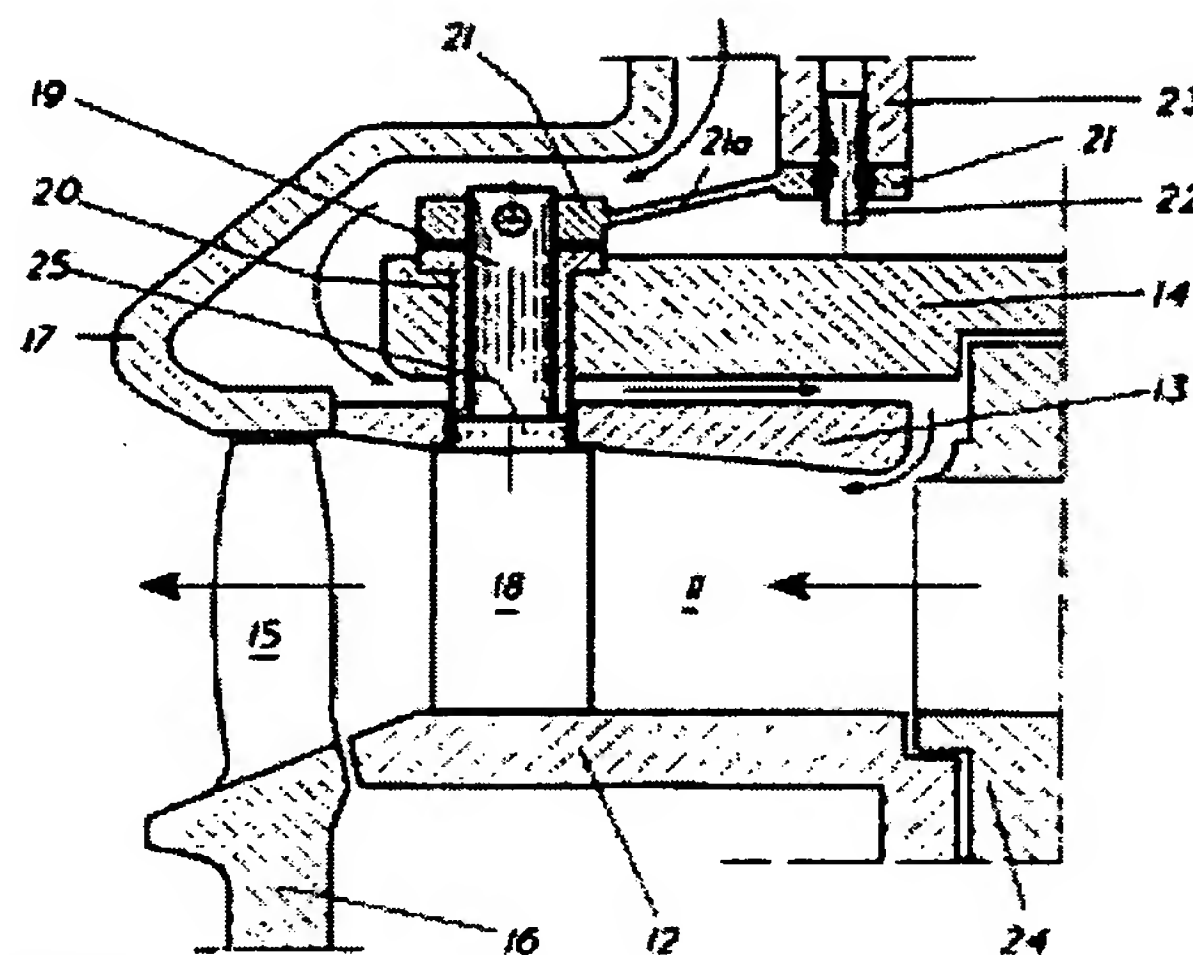
**Patent number:** DE4213678  
**Publication date:** 1993-10-28  
**Inventor:** BAETS JOZEF (CH)  
**Applicant:** ASEA BROWN BOVERI (CH)  
**Classification:**  
- **international:** F01D25/12; F01D17/14; F02C6/12; F02C6/08; F02C7/18  
- **europaean:** F01D17/16B, F02C7/18  
**Application number:** DE19924213678 19920425  
**Priority number(s):** DE19924213678 19920425

### Abstract of DE4213678

The turbine has a row of individually adjustable guide blades (18). The blades are turned by adjusting shafts (19), which are born in a housing (14) and pass through a blade carrier (13). Each shaft is actuated by a pivot lever (21).

A cooling medium flows around all adjusting elements (19,21,22,23). After the cooling process, the medium is introduced into the exhaust flow in the channel (11), upstream of the guide blades. The cooling medium consists of compressed air, which is branched off the charging air duct downstream of the charger compressor.

**USE/ADVANTAGE** - Compressed air cools adjusting mechanism for guide blades of IC engine turbocharger, to increase operational safety.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①⑫ Offenlegungsschrift  
①⑩ DE 42 13 678 A 1

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**F 01 D 25/12**  
F 01 D 17/14  
F 02 C 6/12  
F 02 C 6/08  
F 02 C 7/18

②① Aktenzeichen: P 42 13 678.4  
②② Anmeldetag: 25. 4. 92  
④③ Offenlegungstag: 28. 10. 93

DE 42 13 678 A 1

⑦① Anmelder:  
Asea Brown Boveri AG, Baden, Aargau, CH

⑦④ Vertreter:  
Rupprecht, K., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 61476 Kronberg

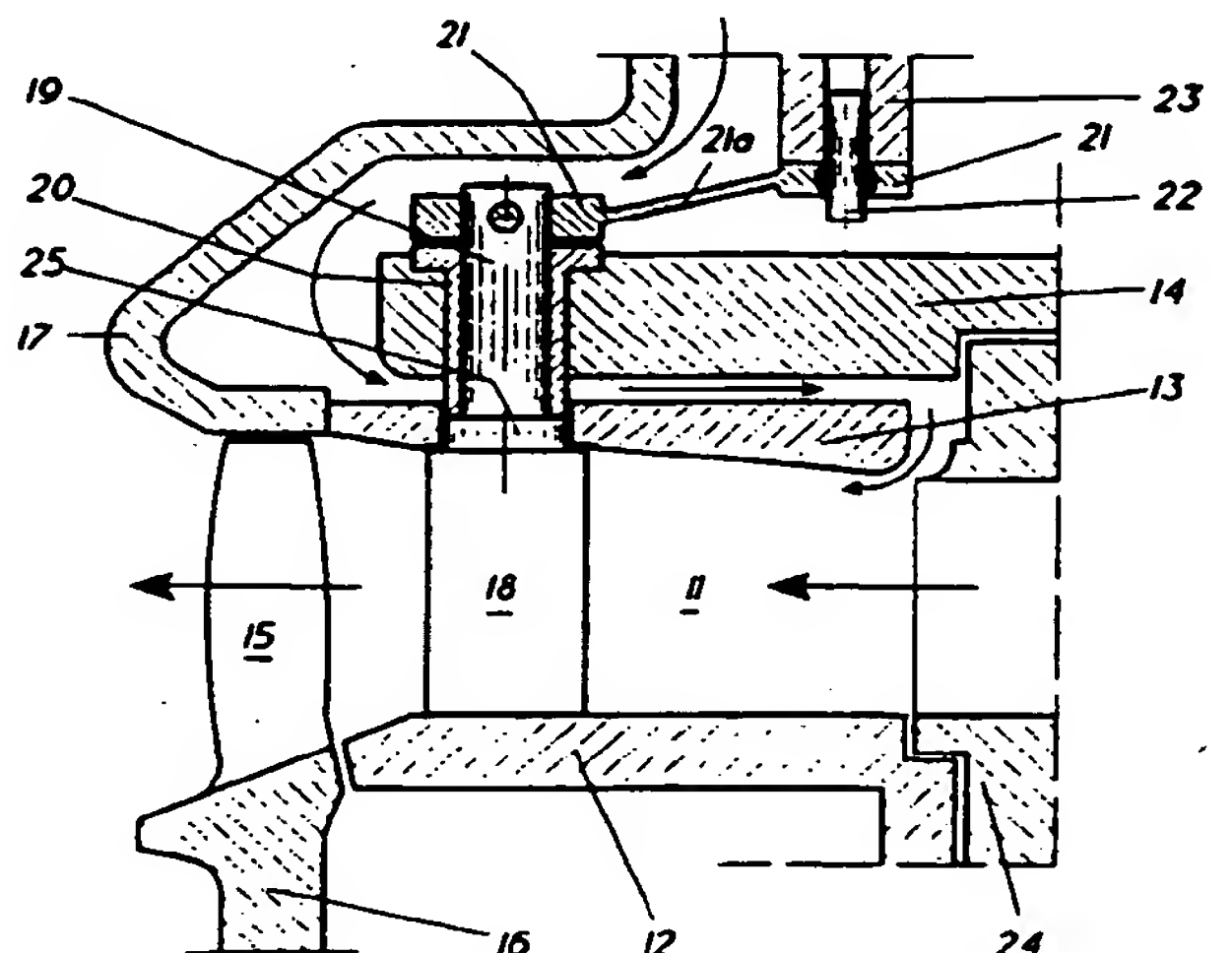
⑦② Erfinder:  
Baets, Jozef, Baden, CH

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	36 43 094 A1
DE	29 13 987 A1
US	48 61 228
US	35 63 669

⑤④ Axialdurchströmte Abgasturboladerturbine

⑤⑦ Bei einer axialdurchströmten Abgasturbolader-Turbine mit einer Reihe einzeln verstellbarer Leitschaufeln (18) sind diese über eine in einem Gehäuse (14) gelagerte und einen Schaufelträger (13) durchdringende Verstellwelle (19) verdrehbar.  
Zur Kühlung des Verstellmechanismus wird verdichtete Luft stromabwärts des Abgasturboladerverdichters (5) aus der Ladeluftleitung (6) abgezweigt.  
Die Verstell-Elemente (19, 21, 22, 23) sind von Kühlmittel umströmt, welches nach Ausüben seiner Kühlfunktion stromaufwärts der Leitschaufeln (18) in die Abgasströmung im durchströmten Kanal (11) eingeleitet wird.



DE 42 13 678 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 09. 93 308 043/357

5/50

# 1

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine axialdurchströmte Abgasturboladerturbine mit einer Reihe einzeln verstellbarer Leitschaufeln, welche über je eine in einem Gehäuse gelagerte und einen Schaufelträger durchdringende Verstellwelle verdrehbar sind, wobei jede Verstellwelle über einen Schwenkhebel betätigt wird.

### Stand der Technik

Derartige Turbinen sind beispielsweise bei Abgasturboladern hinlänglich bekannt. Neben der Leitschaufelverstellung am Verdichter ist als Regeleingriff zur Verbesserung der Beschleunigung und des Drehmomentenverhaltens auch die Leitschaufelverstellung an der Turbine eine mögliche Maßnahme. Ein Beispiel hierfür liefert die EP 2 53 234 A1. Mit den verstellbaren Turbinenleitschaufeln soll für einen gegebenen Durchsatz ein größeres Gefälle erzeugt werden. Dadurch erhöht sich die Turbinenleistung, die Turbinendrehzahl und schließlich dem Ladedruck. Damit die Verstell-schaufeln während des "heißen" Betriebes nicht klemmen, müssen sie in der Regel mit angemessenem Spiel eingebaut werden. Besonders im zugeordneten Zustand kann sich die Spaltströmung am Kopf und am Fuß der Schaufeln sehr störend auf die Hauptströmung im Kanal auswirken. Da überdies auf die Verstell-schaufeln große Fluidkräfte in Axial- und in Umfangsrichtung einwirken, müssen des öfteren die Schaufeln sowohl am Kopf als auch am Fuß eingespannt werden, um die Verstellwelle zu entlasten.

### Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei axial durchströmten Turbinen der eingangs genannten Art zwecks Erhöhen der Betriebssicherheit den Verstellmechanismus der Leitschaufeln zu kühlen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Verstell-Elemente von einem Kühlmittel umströmt sind, welches nach Ausüben seiner Kühlfunktion stromaufwärts der Leitschaufeln in die Abgasströmung im durchströmten Kanal eingeleitet wird. Abgesehen von der vorteilhaften Begrenzung der Betriebstemperatur der bewegten Teile bietet diese Lösung, gemäß der das Kühlmittel der Abgasströmung beigemischt wird, die nahezu verlustfreie Möglichkeit, den Ladedruck insbesondere bei Teillast, bei welcher die Verstell-schaufeln zum Teil zugeordnet sind, zu erhöhen.

Diese Möglichkeit ist insbesondere dann gegeben, wenn das Kühlmittel verdichtete Luft ist, welche stromabwärts des Abgasturboladerverdichters aus der Ladeluftleitung abgezweigt wird. Mit dieser Maßnahme kann verhindert werden, daß sich beim Zudrehen der Verstell-schaufeln der Gasturbine der Betriebspunkt im Verdichterkennfeld in unzulässiger Weise gegen die Pumpgrenze verschiebt.

Zur Kühlung des den heißen Abgasen ausgesetzten Schaufelträgers ist es vorteilhaft, wenn das Kühlmittel vor dem Einleiten in den Abgaskanal an der diesem Kanal abgewandten Seite des Schaufelträgers entlang geführt wird.

## Kurze Beschreibung der Zeichnung

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer einstufigen Abgasturboladerturbine mit axial/radialen Austritt dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine mittels Abgasturbolader auf geladene 4-Zylinder Brennkraftmaschine;

Fig. 2 einen Teillängsschnitt durch die Turbine.

Es sind nur die für das Verständnis der Erfindung wesentlichen Elemente gezeigt. Nicht dargestellt sind in Fig. 2 beispielsweise die Gehäuse mit Zu- und Ableitungen, der Rotor mitsamt Lagerung usw. Die Strömungsrichtung der Arbeitsmittel sind mit Pfeilen bezeichnet.

### Weg zur Ausführung der Erfindung

Die in Fig. 1 gezeigte Brennkraftmaschine sei ein mittelschnellaufender Dieselmotor 1, wie er beispielsweise für Schiffsantriebe Verwendung findet. Die Auspuffgase der einzelnen Zylinder strömen in einen Abgassammelbehälter 2, in dem sich die Druckstöße vergleichmäßigen. Mit nahezu konstantem Druck gelangen die Abgase über die Abgasleitung 3 in die Turbine 4, die nach dem Stauverfahren arbeitet. Der von der Turbine angetriebene Verdichter 5 fördert die atmosphärisch angesaugte und komprimierte Luft über eine Ladeluftleitung 6 in einen Ladeluftsammlerbehälter 7, aus dem die Ladeluft in die einzelnen Zylinder gelangt. Die Turbine ist mit einem variablem Ersatzquerschnitt in Form von verstellbaren Leitschaufeln 18 (Fig. 2) versehen.

In der in Fig. 2 teilweise gezeigten Gasturbine sind die den durchströmten Kanal 11 begrenzenden Wänden zum einen die innere Nabe 12 und zum andern der äußere Schaufelträger 13. Letzterer ist auf nicht näher dargestellte Art im Gehäuse 14 und in einem stromaufwärts angeordneten Zuströmgehäuse 24 eingehängt. Im Bereich der Laufschaufeln 15 wird der Kanal 11 innen begrenzt durch die Rotorscheibe 16 und außen durch die Abdeckung 17.

Die verstellbaren Leitschaufeln 18 sind mit ihrer jeweiligen Verstellwelle 19 vorzugsweise einteilig ausgeführt, wobei ein Bund 25 die Welle 19 mit dem Schaufelblatt verbindet. Die Welle 19 ist in einer Buchse 20 gelagert, welche das Gehäuse 14 und teilweise den Schaufelträger 13 durchdringt. An ihrem aus der Buchse 20 herausragenden Ende ist die Welle mit einem Schwenkhebel 21 verbunden. Dieser Hebel ist über einen Bolzen 22 mit einem Verstellring 23 verbunden.

Die eigentliche Verstellung der Leitschaufeln 18 im Gitter erfolgt über das Hebelgestänge 19, 21, 22, 23 durch nicht dargestellte Betätigungsmittel, wie sie beispielsweise aus dem Verdichterbau bekannt sind. Die Verstellung erfolgt vorzugsweise automatisch in Funktion der Betriebsparameter wie Ladedruck, Drehzahl usw.

Der Schwenkhebel 21 ist in seinem mittleren Teil 21a als Blattfeder ausgebildet. Nach der Montage ist diese Blattfeder vorgespannt und wirkt in Längsrichtung auf die Verstellwelle 19. Diese wird dabei durch die Buchse 20 radial einwärts bewegt, bis die Schaufelspitze der Leitschaufel am Anschlag mit der Nabe ist.

Zur Kühlung des Verstellmechanismus ist nunmehr die Umspülung der beteiligten Elemente mit verdichteter Luft vorgesehen. Hierzu ist gemäß Fig. 1 stromabwärts des Verdichters eine Bypassleitung 8 mit einem darin angeordneten Regelorgan 9 vorgesehen. Diese Bypassleitung 8 mündet in das in Fig. 2 nicht dargestell-

te Außengehäuse der Gasturbine 4. Das Kühlmittel gelangt in den von der Abdeckung 17 und dem Gehäuse 14 begrenzten Innenraum und umströmt hier den Verstellring 23, die Bolzen 22, die Schwenkhebel 21 und die zugänglichen Partien der Verstellwellen 19. Das Kühlmittel wird um die Stirnseite des Gehäuses 14 herumgelenkt und gelangt in den axial verlaufenden Spalt zwischen Gehäuse 14 und Schaufelträger 13, wobei auch letzterer gekühlt wird. Im dargestellten Fall wird die Kühlluft am einlaßseitigen Ende des Schaufelträgers der Hauptströmung möglichst stoßfrei zugemischt. Hierzu sind die entsprechenden Teile des Schaufelträgers und des daran angrenzenden Zuströmgehäuses 24 strömungsgünstig ausgebildet. Zum einen beeinträchtigt diese verlustarme Art des Einstromens nicht die Hauptströmung, zum andern wird auch noch eine teilweise Abschirmung des Schaufelträgers von den heißen Abgasen der Hauptströmung erzielt.

Einleiten in den Kanal (11) an der dem Kanal (11) abgewandten Seite des Schaufelträgers (13) entlang geführt wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

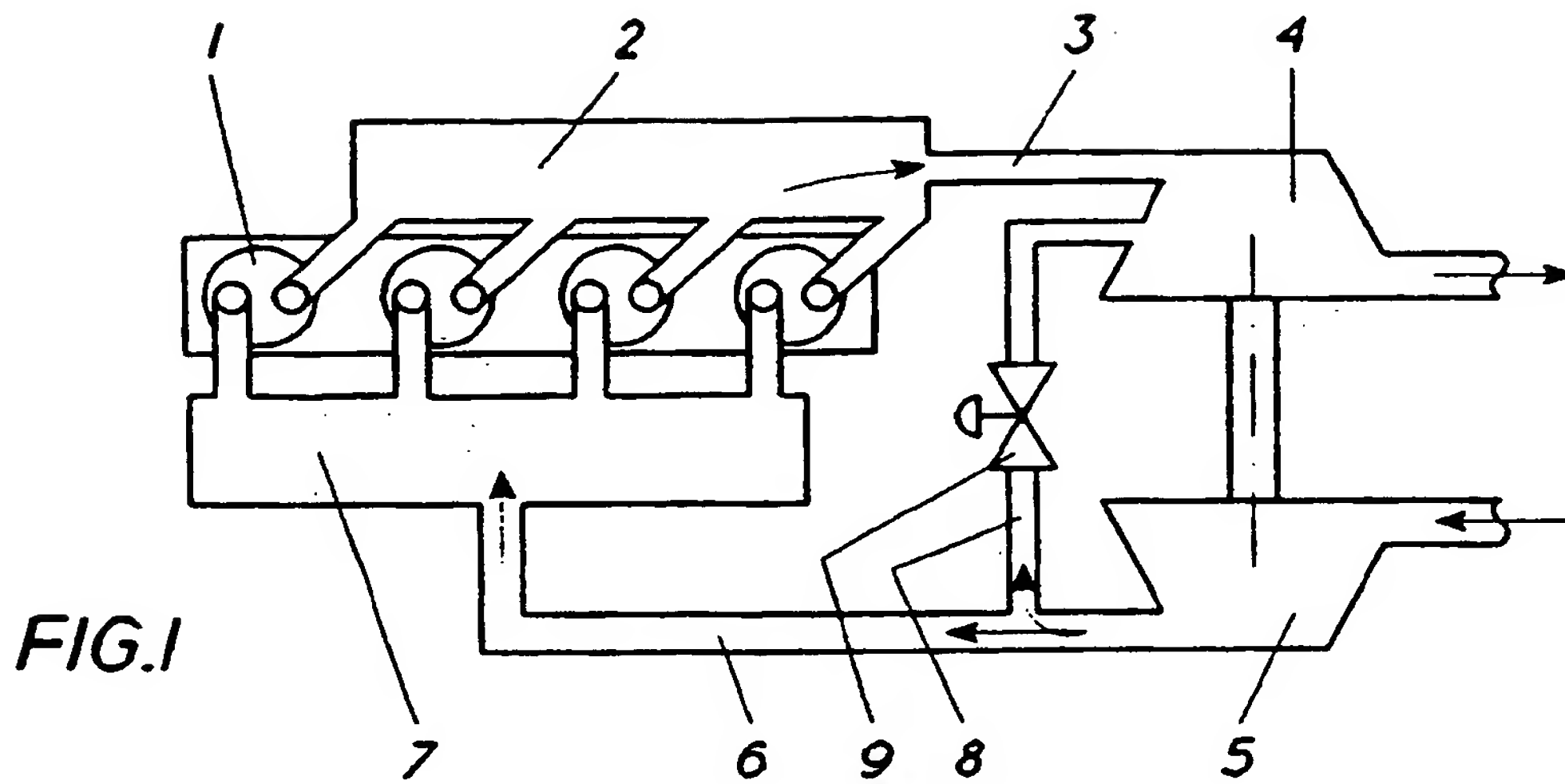
#### Bezugszeichenliste 20

1 Dieselmotor	
2 Abgassammelbehälter	
3 Abgasleitung	
4 Turbine	25
5 Verdichter	
6 Ladeluftleitung	
7 Ladeluftsammelbehälter	
8 Bypassleitung	
9 Regelorgan	30
11 Kanal	
12 Nabe	
13 Schaufelträger	
14 Gehäuse	
15 Laufschaufel	35
16 Rotorscheibe	
17 Abdeckung	
18 verstellbare Leitschaufel	
19 Welle	
20 Buchse	40
21 Schwenkhebel	
21a Federmittel	
22 Bolzen	
23 Verstellring	
24 Zuströmgehäuse	45
25 Bund	

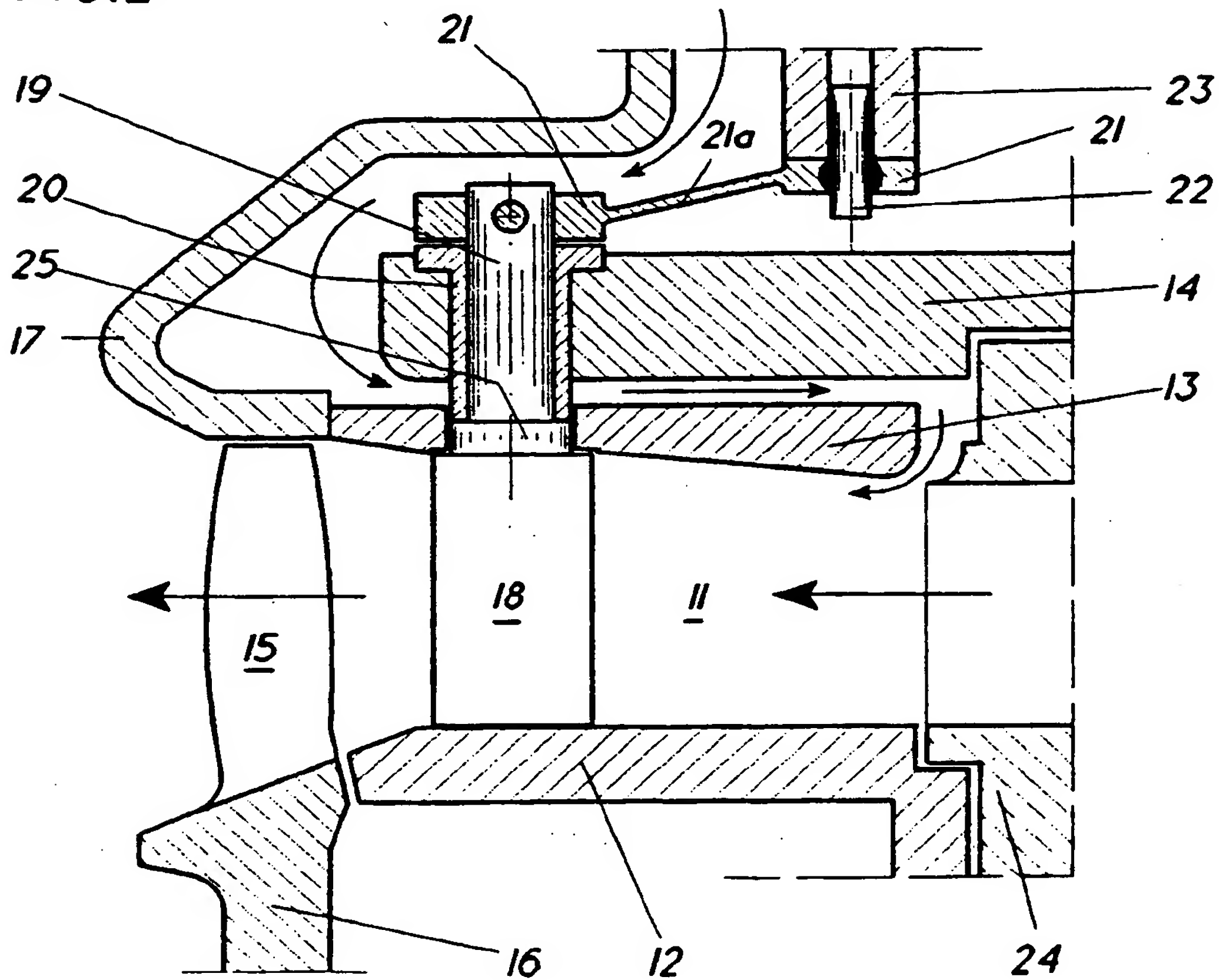
#### Patentansprüche

1. Axialdurchströmte Abgasturboladerturbine mit einer Reihe einzeln verstellbarer Leitschaufeln (18), welche über je eine in einem Gehäuse (14) gelagerte und einen Schaufelträger (13) durchdringende Verstellwelle (19) verdrehbar sind, wobei jede Verstellwelle (19) über einen Schwenkhebel (21) betätigt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstell-Elemente (19, 21, 22, 23) von einem Kühlmittel umströmt sind, welches nach Ausüben seiner Kühlfunktion stromaufwärts der Leitschaufeln (18) in die Abgasströmung im durchströmten Kanal (11) eingeleitet wird.
2. Abgasturboladerturbine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlmittel verdichtete Luft ist, welche stromabwärts des Abgasturboladerverdichters (5) aus der Ladeluftleitung (6) abgezweigt wird.
3. Abgasturboladerturbine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlmittel vor dem





**FIG.2**



BEST AVAILABLE COPY